POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Prassi di Riferimento UNI/PdR 13.1:2015
Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della

Original
Prassi di Riferimento UNI/PdR 13.1:2015 Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità. Inquadramento generale e principi metodologici / R., Fontana; M., Casini; S., Cattalino; I., Cicconi; F., D'Ambrosio; L., De Santoli; C., Di Perna; G., Franzo; Grosso, Mario; M., Mari; A., Moro; P., Principi; A., Sanchini; M. C., Torricelli. - STAMPA. - (2015), pp. 1-150.

Availability:
This version is available at: 11583/2606175 since:

Publisher:
UNI

Published
DOI:

Terms of use:
openAccess

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

05 May 2023

PRASSI DI RIFERIMENTO UNI/PdR 13.0:2015

Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità Inquadramento generale e principi metodologici

Environmental sustainability of construction works - Operational tools for sustainability assessment General framework and methodological principles

Il documento illustra l'inquadramento generale e i principi metodologici e procedurali che sottendono al sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione. Oggetto della valutazione è un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza.

Il documento si applica sia a edifici di nuova costruzione sia a edifici oggetto di ristrutturazione.

Pubblicata il 30 gennaio 2015 ICS 91.040.01

ITACA
Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale

UNI ENTE ITALIANO DI NORMAZIONE

© UNI
Via Sannio 2 – 20137 Milano
Telefono 02 700241
www.uni.com – uni@uni.com

Tutti i diritti sono riservati.

I contenuti possono essere riprodotti o diffusi (anche integralmente) a condizione che ne venga data comunicazione all’editore e sia citata la fonte.

Documento distribuito gratuitamente da UNI.

PREMESSA

La presente prassi di riferimento UNI/PdR 13:2015 non è una norma nazionale, ma è un documento pubblicato da UNI, come previsto dal Regolamento UE n.1025/2012, che raccoglie prescrizioni relative a prassi condivise dal seguente soggetto firmatario di un accordo di collaborazione con UNI:

ITACA – Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale
Via Viminale, 43
00184 Roma

La presente prassi di riferimento è stata elaborata dal Tavolo "Sostenibilità ambientale nelle costruzioni", condotto da UNI, costituito dai seguenti esperti:

Raffaella Fontana – Project Leader (Regione Marche)

Marco Casini (Sapienza Università di Roma)

Silvia Catalino (Itaca)

Ivan Cicconi (Itaca)

Francesca D'Ambrosio (Università di Salerno)

Livio De Santoli (Sapienza Università di Roma)

Costanzo Di Perna (Università Politecnico delle Marche)

Giuseppina Franzo (*Regione Piemonte)*

Mario Grosso (*Politecnico di Torino)*

Manuel Mari (ICMQ)

Andrea Moro (*iiSBE Italia)*

Paolo Principi (Università Politecnico delle Marche)

Angela Sanchini (ARES Agenzia Regionale Edilizia Sostenibile Regione Friuli V.G.)

Maria Chiara Torricelli (Università degli Studi di Firenze)

La presente prassi di riferimento è stata ratificata dal Presidente dell'UNI il 29 gennaio 2015.

Le prassi di riferimento, adottate esclusivamente in ambito nazionale, rientrano fra i "prodotti della normazione europea", come definiti all'art.2, punto 2) del Regolamento UE n.1025/2012, e sono documenti che introducono prescrizioni tecniche, elaborati sulla base di un rapido processo ristretto ai soli autori, sotto la conduzione operativa di UNI.

Le prassi di riferimento sono disponibili per un periodo non superiore a 5 anni, tempo massimo dalla loro pubblicazione entro il quale possono essere trasformate in un documento normativo (UNI, UNI/TS, UNI/TR) oppure devono essere ritirate.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione della presente prassi di riferimento, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione.

SOMMARIO

0 INTRODUZIONE 3

0.1 IL PROTOCOLLO ITACA 3

0.2 IL CONTESTO NORMATIVO EUROPEO NELL'AMBITO DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE 3

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE 5

2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI 5

3 TERMINI E DEFINIZIONI 5

4 PRINCIPIO 6

5 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE 7

5.1 GENERALITÀ 7

5.2 LIVELLI GERARCHICI DEL SISTEMA DI VALUTAZIONE 7

5.3 PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI EDIFICI CON UNICA DESTINAZIONE D'USO 10

5.3.1 FASE DI CARATTERIZZAZIONE 10

5.3.2 FASE DI NORMALIZZAZIONE 11

5.3.3 FASE DI AGGREGAZIONE 13

5.4 PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI EDIFICI CON MOLTEPLICI DESTINAZIONI D'USO 16

BIBLIOGRAFIA 17

0 INTRODUZIONE

0.1 IL PROTOCOLLO ITACA

Nel 2001 ITACA, Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale, ha attivato un gruppo di lavoro interregionale in materia di edilizia sostenibile con lo scopo di sviluppare strumenti a supporto delle politiche regionali a favore delle costruzioni ad elevata qualità energetico-ambientale. Uno dei primi obiettivi del gruppo di lavoro fu lo sviluppo di un sistema di valutazione a punteggio per gli edifici, fondamentale per consentire di stabilire obiettivi oggettivi e misurabili nelle iniziative pubbliche di incentivazione della sostenibilità delle costruzioni

Nel 2002 il gruppo di lavoro ha adottato, quale base per lo studio del sistema di valutazione, lo strumento internazionale SBTool[1], sviluppato nell'ambito del processo di ricerca Green Building Challenge, coordinato dall'organizzazione no profit iiSBE (International iniziative for a Sustainable Built Environment), cui nel tempo hanno contribuito 25 nazioni. Tale scelta è stata dettata dal fatto che lo strumento è fondato sul principio della condivisione di criteri e metriche tra nazioni e regioni e contemporaneamente pienamente contestualizzabile all'ambito geografico di applicazione in modo da rifletterne priorità e caratteristiche.

La contestualizzazione dell'SBTool da parte del gruppo di lavoro ITACA, ha prodotto la prima versione del Protocollo ITACA, approvato il 15 gennaio del 2004 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. In seguito, il Protocollo è stato adottato dalle Regioni e da numerose amministrazioni comunali in diverse iniziative volte a promuovere e ad incentivare l'edilizia sostenibile attraverso: regolamenti edilizi, gare d'appalto, piani urbanistici, ecc.. Versioni aggiornate e più evolute del Protocollo ITACA sono state successivamente realizzate dal gruppo di lavoro interregionale, con il supporto tecnico-scientifico di iiSBE Italia e ITC-CNR.

Con la diffusione del Protocollo ITACA a livello nazionale e l'interessamento a riguardo dell'intero comparto delle costruzioni, l'Istituto ha promosso, anche su indicazione della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, l'attivazione di un processo di certificazione di parte terza sotto l'accreditamento di ACCREDIA (RT-33) e lo sviluppo di una specifica prassi di riferimento UNI dedicata al Protocollo ITACA.

A livello internazionale il Protocollo ITACA ha fin dall'inizio rappresentato il metodo italiano nell'ambito di numerose iniziative quali: CESBA (Common European Sustainable Building Assessment), SBA (Sustainable Building Alliance) e SBCI-UNEP (United Nations Environment Programme).

0.2 IL CONTESTO NORMATIVO EUROPEO NELL'AMBITO DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE

Il tema della sostenibilità in edilizia, negli aspetti ambientale, economico e sociale, è trattato dalla normazione tecnica europea dal Comitato Tecnico CEN/TC 350 che ha elaborato una serie di norme a livello sia di edificio, sia di prodotto edilizio:

UNI EN 15643-1:2010 Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della sostenibilità degli edifici - Parte1: Quadro di riferimento generale

[1] La prima versione di SBTool italiana è del 2002 e fu presentata in occasione della conferenza mondiale Sustainable Building a Oslo. L'SBTool 2002 residenziale può essere considerato la matrice del Protocollo ITACA.

UNI EN 15643-2:2011 Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 2: Quadro di riferimento per la valutazione della prestazione ambientale

UNI EN 15643-3:2012 Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 3: Quadro di riferimento per la valutazione delle prestazioni sociali

UNI EN 15643-4:2012 Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 4: Valutazione delle prestazioni economiche

UNI EN 15804:2014 Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto

UNI EN 15942:2011 Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Modelli di comunicazione azienda verso azienda (B2B)

UNI EN 15978:2011 Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della prestazione ambientale degli edifici - Metodo di calcolo

UNI EN 16309:2014 Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione delle prestazioni sociali degli edifici - Metodologia di calcolo

L'approccio del CEN, definito con il contributo di esperti provenienti dai diversi Paesi dell'Unione Europa e dell'EFTA, compresa l'Italia, è basato sulla valutazione degli impatti nel ciclo di una vita dell'edificio e non prevede l'elaborazione di indicatori aggregati, né giudizi sintetici a punteggio o basati su un sistema di pesatura degli indicatori con riferimento a prestazione standard (benchmark).

Tuttavia, le norme europee sulla valutazione della sostenibilità dell'edificio consentono l'aggregazione di indicatori e una valutazione del tipo "a punteggio" su scala nazionale e locale, purché siano basate su analisi dei processi e utilizzo dei dati a impatto secondo la metodologia decritta nelle norme stesse.

In coerenza con tale impostazione, la presente prassi di riferimento descrive i principi metodologici e procedurali per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente sezione di prassi di riferimento UNI/PdR 13.0:2015 illustra l'inquadramento generale e i principi metodologici e procedurali che sottendono al sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione. Oggetto della valutazione è un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza.

La prassi di riferimento si applica sia a edifici di nuova costruzione sia a edifici oggetto di ristrutturazione. Ai fini della prassi di riferimento, un edificio oggetto di un intervento di demolizione e ricostruzione è considerato nuova costruzione. In caso di ampliamento si applica all'intero edificio inteso come ristrutturazione.

La prassi di riferimento si applica esclusivamente a progetti di livello esecutivo. Livelli di progettazione inferiori non consentono la verifica degli indicatori dei criteri di valutazione.

La prassi di riferimento si applica a edifici con una unica destinazione d'uso o con molteplici destinazioni d'uso.

Nel caso di edifici con unica destinazione d'uso, deve essere applicata la sezione di prassi di riferimento per quella specifica destinazione.

Nel caso di edifici con molteplici destinazioni d'uso deve essere condotta una valutazione combinata basata sulle diverse sezioni della prassi di riferimento per ognuna delle destinazioni d'uso presenti.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

La presente sezione di prassi di riferimento rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi e legislativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nel presente documento come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

ISO 6707-1 Buildings and civil engineering works - Vocabulary General terms

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento valgono i termini e le definizioni seguenti.

3.1 **area di valutazione**: tematismi di carattere generale riferiti alla sostenibilità ambientale in cui vengono individuati i principali obiettivi da raggiungere e le strategie da attuare.

3.2 **categorie**: gruppi di sottotematismi omogenei come, ad esempio, energia, acqua, materiali, benessere termoigrometrico.

3.3 **criterio:** Regola per valutare se un edificio possiede o no certi requisiti al fine di stabilire, attraverso un certo numero di operazioni e/o verifiche, se una determinata proprietà o relazione sia soddisfatta o meno.

3.4 **edificio**: Costruzione che ha, tra i suoi scopi principali, quello di fornire rifugio ai suoi occupanti, o oggetti contenuti, ed è solitamente confinato e progettato per essere eretto permanentemente in un sito.

[Definizione tratta da ISO 6707-1]

3.5 **esigenza**: Obiettivo di qualità ambientale che si intende perseguire.

3.6 **indicatori:** Insieme di grandezze che permettono di quantificare la prestazione dell'edificio in relazione a ciascun criterio.

3.7 **peso**: Grado d'importanza che viene assegnato al criterio, alla categoria, all'area rispetto all'intero strumento di valutazione.

3.8 **scala di prestazione** (**o di benchmark**): riferimento rispetto al quale viene confrontato l'indicatore prestazionale per calcolare il punteggio del criterio di valutazione.

4 PRINCIPIO

Il presente documento è strutturato in modo tale da fornire l'inquadramento generale e i principi metodologici sui quali l'intera serie di prassi di riferimento fonda l'impianto metodologico e trae i propri criteri applicativi.

Il documento evidenzia i criteri, il processo di valutazione e descrive le metodologie soggiacenti al calcolo del punteggio di prestazione su cui si basa l'intera serie di documenti che costituiscono la prassi di riferimento UNI/PdR 13:2015.

Output dell'attività condotta per il calcolo del punteggio di prestazione è una "relazione di valutazione", effettuata su un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza e contenente gli esiti della valutazione rispetto ai criteri descritti. La relazione di valutazione viene redatta in base a un modello specifico, illustrato in Appendice alla sezione UNI/PdR 13.1:2015 della prassi di riferimento.

Alla data della sua pubblicazione, la prassi di riferimento è strutturata nelle seguenti 2 sezioni, a loro volta articolate in "schede criterio" contenenti i criteri per la valutazione dell'edificio e delle aree di pertinenza:

- UNI/PdR 13.0:2015 Sostenibilità ambientale nelle costruzioni – Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità - Inquadramento generale e principi metodologici (il presente documento);

- UNI/PdR 13.1:2015 Sostenibilità ambientale nelle costruzioni – Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità – Edifici residenziali

NOTA Le ulteriori sezioni della prassi di riferimento relative ad altre destinazioni d'uso quali uffici, edifici commerciali, edifici industriali, edifici scolastici, ecc. sono in fase di preparazione.

5 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

5.1 GENERALITÀ

La metodologia di valutazione adottata dalla presente prassi di riferimento si fonda su un sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, che trova i propri fondamenti nel SBTool, strumento internazionale sviluppato attraverso il processo di ricerca Green Building Challenge coordinato da iiSBE (international initiative for a Sustainable Built Environment).

Partendo da un set di voci di valutazione di base, ossia i criteri, la prassi di riferimento permette di calcolare un punteggio di prestazione finale, indicativo del livello di sostenibilità dell'edificio.

Il processo di valutazione consente, dunque, di formulare un giudizio sintetico sulla performance globale di un edificio, assegnando un punteggio. Quest'ultimo riassume le performance dell'edificio in relazione a ciascun criterio e viene, quindi, calcolato a partire dal valore degli indicatori.

Il punteggio di prestazione finale deve essere calcolato attraverso una procedura di valutazione (vedere 5.3) che si articola nelle fasi seguenti:

- caratterizzazione: le prestazioni dell'edificio per ciascun criterio vengono quantificate attraverso opportuni indicatori;
- normalizzazione: il valore di ciascun indicatore viene reso adimensionale e viene "riscalato" in un intervallo di normalizzazione;
- aggregazione: i punteggi normalizzati sono combinati insieme per produrre il punteggio finale.

5.2 LIVELLI GERARCHICI DEL SISTEMA DI VALUTAZIONE

La prassi di riferimento adotta un sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale, strutturato secondo i **tre livelli gerarchici** seguenti:

- aree;
- categorie;
- criteri.

Le aree rappresentano macro-temi che si ritengono significativi ai fini della valutazione della sostenibilità ambientale di un edificio. Il presente documento considera 5 aree di valutazione, di seguito elencate:

- Area A. Qualità del sito;
- Area B. Consumo di risorse;
- Area C. Carichi ambientali;
- Area D. Qualità ambientale indoor;
- Area E. Qualità del servizio.

Ogni area comprende più categorie (in numero variabile a seconda dell'area considerata), ciascuna delle quali tratta un particolare aspetto della tematica di appartenenza.

Le categorie sono, a loro volta, suddivise in criteri, ognuno dei quali approfondisce un particolare aspetto della categoria di appartenenza.

I criteri rappresentano, infine, le voci di valutazione del metodo e vengono usati per caratterizzare le performance dell'edificio all'inizio del processo valutativo.

Di seguito, si forniscono alcuni esempi di aree, insieme a relativi categorie e criteri:

ESEMPIO 1

Area: Qualità del sito - **Categoria**: Selezione del sito - **Criterio**: Accessibilità al trasporto pubblico;

ESEMPIO 2

Area: Consumo di risorse - **Categoria**: Materiali eco-compatibili - **Criterio**: Materiali riciclati/recuperati;

ESEMPIO 3

Area: Carichi ambientali - **Categoria**: Rifiuti solidi - **Criterio**: Rifiuti solidi prodotti in fase operativa.

La prassi di riferimento assegna ad aree di valutazione, categorie e criteri una codifica.

Il codice delle aree è una lettera da A a E.

Il codice delle categorie è formato dalla lettera dell'area di appartenenza più un numero progressivo (per esempio B.1).

Il codice dei criteri è formato dal codice della categoria a cui appartengono più un numero progressivo (per esempio B.1.1).

Il codice di un'area, categoria o criterio è assegnato in riferimento alla masterlist dell'SBTool internazionale. Per questa ragione è possibile che non ci sia una consecutività numerica tra i codici delle categorie di una determinata area e dei criteri di una determinata categoria.

Ogni criterio è associato a una o più grandezze fisiche che permettano di quantificare la performance dell'edificio in relazione al criterio considerato attraverso l'attribuzione di un valore numerico. Tali grandezze prendono il nome di indicatori.

La prassi di riferimento considera anche **criteri di natura qualitativa** per i quali la performance dell'edificio viene valutata attraverso la comparazione con un certo numero di scenari di riferimento definiti dallo stesso indicatore.

Di seguito, si forniscono alcuni esempi di indicatori e relativi i criteri a cui possono essere associati:

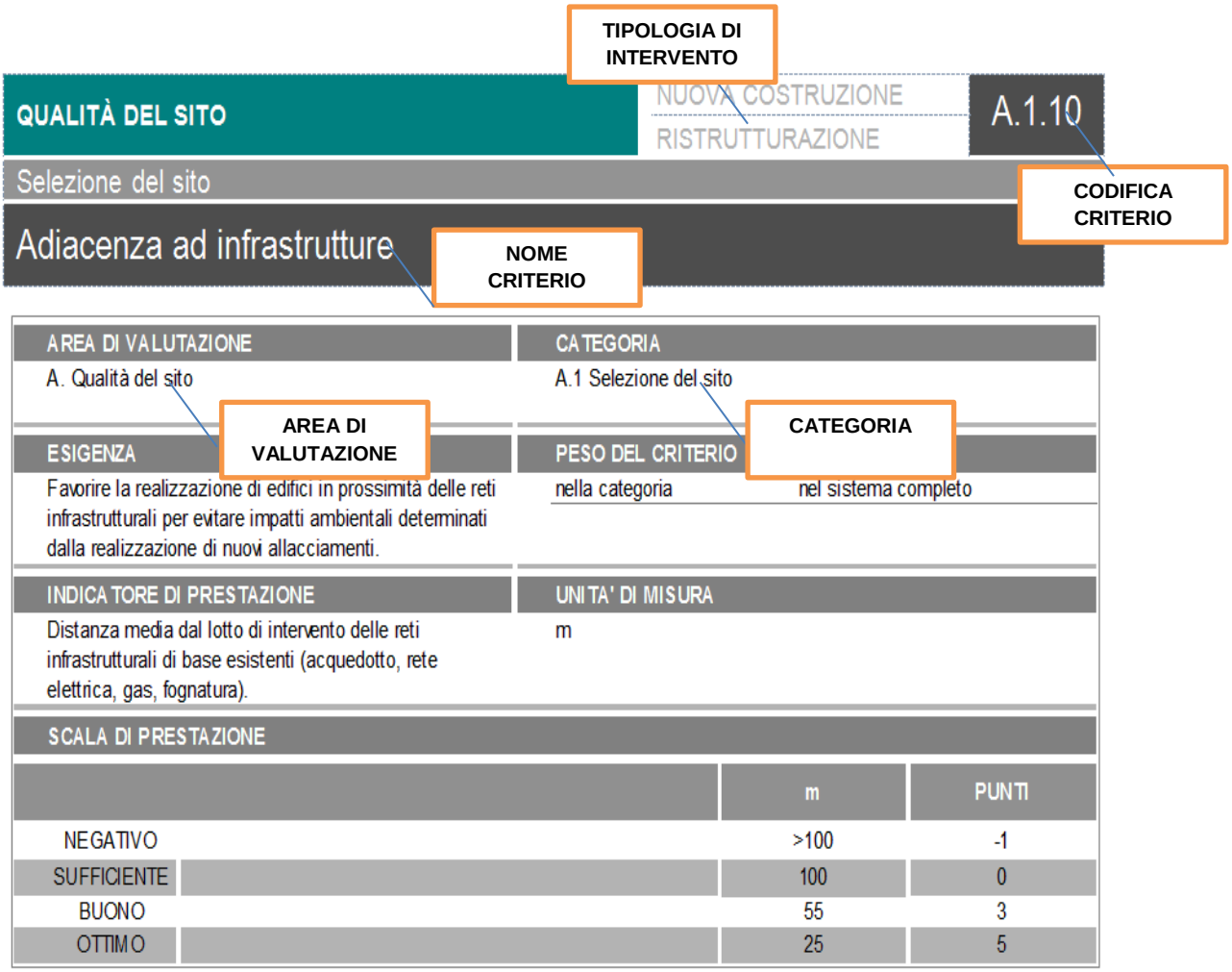
- *indice di accessibilità al trasporto pubblico*, associato al criterio “Accessibilità al trasporto pubblico”;
- *percentuale in volume dei materiali riciclati e/o di recupero utilizzati nell’intervento*, associato al criterio “Materiali riciclati/recuperati”;
- *presenza e caratteristiche delle aree per la raccolta dei rifiuti di pertinenza dell'edificio*, associato al criterio “Rifiuti solidi prodotti in fase operativa”.

Oltre ai tre livelli gerarchici primari (nome e codice criterio, area di valutazione, categoria di appartenenza) ogni “scheda criterio” include anche le seguenti voci:

- **esigenza**: esprime l’obiettivo di qualità che si intende perseguire;
- **indicatore di prestazione**: permette di quantificare la prestazione dell’edificio in relazione a ciascun criterio;
- **unità di misura**: riferita all’indicatore di prestazione se di natura quantitativa;
- **scala di prestazione**: da utilizzarsi come riferimento per la fase di normalizzazione dell’indicatore nell’intervallo da -1 a +5;
- **metodo e strumenti di verifica**: da utilizzare per caratterizzare il valore dell’indicatore;
- **peso del criterio**: grado d’importanza che viene assegnato al criterio, rispetto all’intero strumento di valutazione.

NOTA La scala prestazionale e il metodo di calcolo dell’indicatore possono variare in funzione della tipologia di intervento, a seconda che si tratti di nuova costruzione o ristrutturazione. L’applicabilità o meno della scheda criterio alla tipologia di intervento viene indicata nell’intestazione.

Si riporta qui di seguito un esempio di “scheda criterio” con evidenziate le principali chiavi di lettura:



5.3 PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI EDIFICI CON UNICA DESTINAZIONE D'USO

5.3.1 FASE DI CARATTERIZZAZIONE

La fase di caratterizzazione prevede che le performance dell'edificio siano caratterizzate per ciascun criterio attraverso l'attribuzione di un valore numerico per ciascun indicatore (solo per gli indicatori che rappresentano grandezze fisiche), oppure attraverso la comparazione con uno o più scenari di riferimento definiti all'interno del corrispondente indicatore (solo per criteri di natura qualitativa).

I metodi di calcolo degli indicatori sono basati principalmente sulle norme tecniche nazionali e internazionali.

L'output della fase di caratterizzazione è costituito da un set di dati numerici (cioè i valori degli indicatori), che quantificano - in termini assoluti - le performance dell'edificio per ciascun criterio.

I criteri da utilizzare in fase di caratterizzazione per la valutazione di un edificio di nuova costruzione o di una riqualificazione sono parzialmente differenti.

NOTA 1 Nel caso di nuova costruzione non sono applicabili i criteri B.4.1, B.6.4 e B.6.5.

NOTA 2 Nel caso di ristrutturazione non sono applicabili i criteri A.1.5, B.6.2.

5.3.2 FASE DI NORMALIZZAZIONE

Il valore associato a ogni indicatore è caratterizzato da unità di misura differenti e da un ordine di grandezza variabile a seconda del criterio considerato.

Talvolta, gli indicatori sono associati a criteri di natura qualitativa e, quindi, il loro valore numerico non è associato ad alcuna unità di misura, poiché tali indicatori non rappresentano alcuna grandezza fisica.

La fase di normalizzazione prevede che i dati siano resi adimensionali e normalizzati prima della successiva fase di aggregazione.

Il metodo di normalizzazione adottato nella prassi di riferimento soddisfa due requisiti:

- i valori di tutti gli indicatori sono resi adimensionali e normalizzati nell'intervallo [-1, 5], detto intervallo di normalizzazione;
- prestazioni migliori sono associate a punteggi normalizzati maggiori.

I punteggi normalizzati vengono calcolati a partire dal valore degli indicatori attraverso opportune funzioni, dette funzioni di normalizzazione. Queste modificano il valore dell'indicatore e forniscono in output un punteggio normalizzato che soddisfa i precedenti requisiti.

L'output della fase di normalizzazione è rappresentato da un set di punteggi variabili tra -1 e +5, ognuno associato ad un criterio. I punteggi hanno un decimale approssimato per eccesso arrotondato. La funzione di normalizzazione è definita in modo differente a seconda della tipologia di criteri.

Sono possibili 3 tipologie di criteri:

- criteri di tipo H.I.B. (Higher is Better). Per i criteri di questa categoria un maggior valore dell'indicatore è indice di una migliore performance. Le funzioni di normalizzazione per criteri di tipo H.I.B. sono funzioni crescenti ‘lineari a tratti’ (vedere Figura 1). Ovvero la funzione di normalizzazione:

    a) restituisce un punteggio normalizzato pari a -1, se il valore dell'indicatore è inferiore alla soglia definita per il punteggio zero;

    b) restituisce un punteggio normalizzato pari a 5, se il valore dell'indicatore è superiore o uguale alla soglia definita per il punteggio 5;

    c) negli altri casi il valore dell'indicatore viene normalizzato in modo lineare, attraverso interpolazione. Si otterrà un punteggio variabile tra zero e 5, con un decimale.

La funzione di normalizzazione per un criterio di tipo H.I.B. dipende da due parametri: le soglie assegnate al punteggio zero e al punteggio 5 che in genere variano da criterio a criterio. Tali parametri sono detti benchmark poiché definiscono il valore dell'indicatore associato alla prestazione standard e a quella eccezionale (rispettivamente).

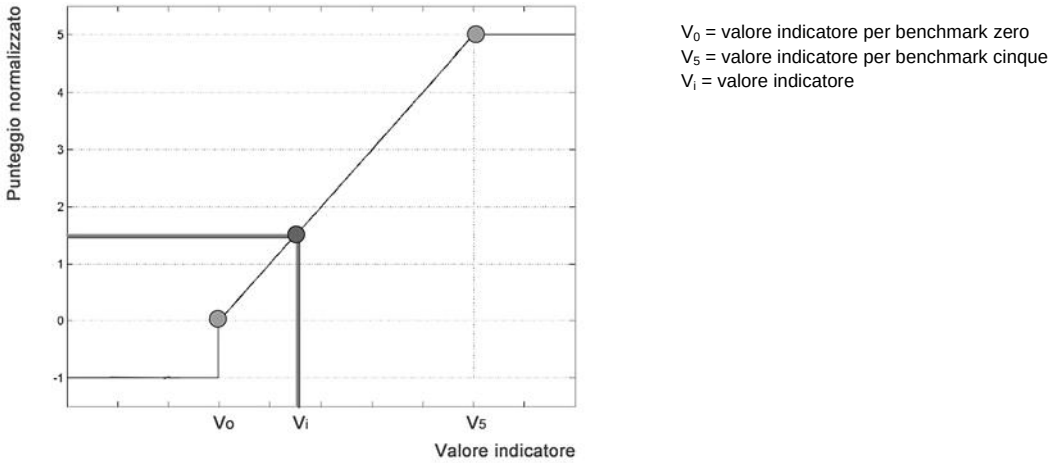


Figura 1 – Rappresentazione di funzione di normalizzazione H.I.B

- criteri di tipo L.I.B. (Lower is Better). Per i criteri di questa categoria un minor valore dell'indicatore è indicativo di una migliore performance. Anche le funzioni di normalizzazione per criteri di tipo L.I.B. sono del tipo 'lineare a tratti', ma decrescenti (vedere Figura 2). La funzione di normalizzazione:

  a) restituisce un punteggio normalizzato pari a 5, se il valore dell'indicatore è inferiore o uguale alla soglia definita per il punteggio 5;

  b) restituisce un punteggio normalizzato pari a -1, se il valore dell'indicatore è superiore alla soglia per il punteggio zero;

  c) negli altri casi il valore dell'indicatore viene normalizzato in modo lineare, attraverso interpolazione. Si otterrà un punteggio variabile tra zero e 5, con un decimale.

Anche la funzione di normalizzazione per un criterio di tipo L.I.B. dipende da due parametri: la soglia associata alla performance migliore e quella soglia associata al punteggio normalizzato minimo. Queste soglie rappresentano i benchmark per la migliore e peggiore prestazione.

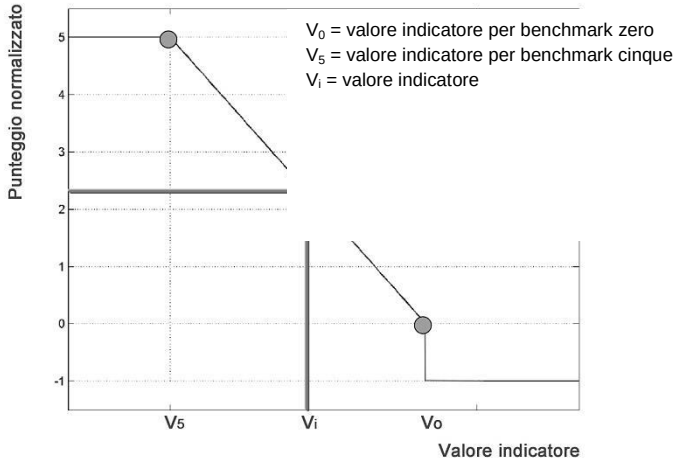


Figura 2 – Rappresentazione di funzione di normalizzazione L.I.B

- criteri di tipo qualitativo. Per i criteri di questa tipologia il punteggio normalizzato assume solo valori discreti nell'intervallo di normalizzazione, ciascuno corrispondente ad un particolare scenario definito dal corrispondente indicatore (vedere Figura 3).

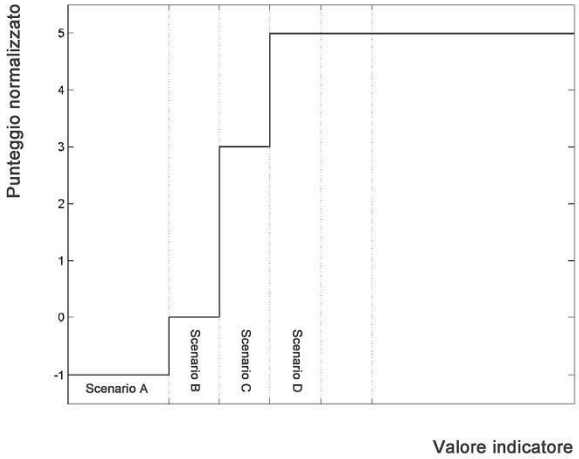


Figura 3 – Rappresentazione di funzione di normalizzazione criteri qualitativi

5.3.3 FASE DI AGGREGAZIONE

La fase di aggregazione prevede che i punteggi normalizzati siano aggregati per calcolare il punteggio di prestazione finale. Una volta terminata la fase di normalizzazione si dispone di un nuovo set di dati, ovvero i punteggi associati ad ogni indicatore adimensionali e normalizzati nell'intervallo [-1, 5].

I punteggi normalizzati devono essere, quindi, aggregati al fine di produrre il punteggio finale. La fase di aggregazione avviene in fasi successive, di seguito elencate:

- aggregazione dei criteri: i punteggi relativi ai criteri inclusi in una stessa categoria devono essere aggregati per produrre un punteggio unico per ciascuna categoria;

- aggregazione delle categorie: i punteggi di ciascuna categoria (calcolati nel livello precedente) devono essere aggregati per produrre un punteggio unico per ciascuna delle aree B,C,D,E;

- aggregazione per definire i punteggi “Qualità edificio” e “Qualità della localizzazione”: i punteggi delle aree B,C,D,E e della categoria A.3 (calcolati nei livelli precedenti) devono essere aggregati per produrre il punteggio “Qualità dell’edificio”. Il punteggio della categoria A.1 corrisponde al punteggio “Qualità della localizzazione”;

- aggregazione finale: i punteggi relativi alla “Qualità dell’edificio” e alla “Qualità della localizzazione” devono essere aggregati per produrre il punteggio finale indicativo della performance globale dell'edificio.

Si consideri:

- X_i, la i-esima area. Il documento considera 5 aree di valutazione per cui i= 1,5;
- $C_{i,j}$, la j-esima categoria dell'area X_i, j = 1, …, $N_C^{(i)}$, dove $N_C^{(i)}$ è il numero di categorie incluse nella i-esima area;
- $c_{i,j,k}$, il k-esimo criterio della j-esima categoria nella i-esima area, k = 1, …, $N_c^{(i,j)}$, dove $N_c^{(i,j)}$ indica il numero di criteri inclusi nella categoria $C_{i,j}$

5.3.3.1 AGGREGAZIONE DEI CRITERI

L'obiettivo dell'aggregazione per criteri consiste nella determinazione di un punteggio unico per ogni categoria. Tale punteggio fornisce un'indicazione della performance dell'edificio in relazione a ciascun categoria.

I punteggi dei criteri inclusi in una medesima categoria vengono combinati linearmente attraverso opportuni coefficienti, detti pesi. I pesi quantificano in termini di percentuale il peso di ogni criterio rispetto agli altri inclusi nella stessa categoria.

Si consideri:

- $\omega_{i,j,k}$: il peso del criterio $c_{i,j,k}$ incluso nella categoria $C_{i\,j}$
- $s_{i,j,k}$: il punteggio del criterio $c_{i,j,k}$ incluso nella categoria $C_{i,j}$;
- $S_{i,j}$: il punteggio ottenuto dall'aggregazione dei dati all'interno della categoria $C_{i,j}$.

Il punteggio associato alla j-esima categoria della i-esima area viene calcolato come:

$$S_{i,j} = \sum_{k=1}^{N_c^{(i,j)}} w_{i,j,k}\ s_{i,j,k}$$

I punteggi hanno un decimale approssimato per eccesso arrotondato.

NOTA Nel caso in cui un criterio di valutazione risultasse non applicabile, il suo peso deve essere posto a zero e ridistribuito sugli altri criteri della medesima categoria proporzionalmente al loro peso originale.

5.3.3.2 AGGREGAZIONE DELLE CATEGORIE

I punteggi ottenuti per ciascuna categoria sono ulteriormente aggregati per produrre un punteggio unico per ciascuna Area di valutazione B,C,D,E.

L'aggregazione per categorie viene eseguita in modo analogo all'aggregazione per criteri, ovvero il punteggio finale per ciascuna area viene calcolato come combinazione lineare dei punteggi delle categorie incluse in quell'area.

Si consideri:

- $w_{i,j}$: il peso di ogni categoria inclusa nell'area X_i;
- $S_{i,j}$: il punteggio di ogni categoria inclusa nell'area X_i;
- S_i: il punteggio ottenuto dall'aggregazione dei dati all'interno dell'area X_i.

$$S_i = \sum_{j=1}^{N_c^{(i)}} w_{i,j}\ S_{i,j}$$

I punteggi hanno un decimale approssimato per eccesso arrotondato.

5.3.3.3 AGGREGAZIONE PER DEFINIRE I PUNTEGGI "QUALITÀ EDIFICIO" E "QUALITÀ DELLA LOCALIZZAZIONE"

I punteggi delle aree B,C,D,E e della categoria A.3 definiti nei passaggi precedenti vengono aggregati per produrre il punteggio "Qualità dell'edificio" (S_{QE}).

Nel seguito indicheremo con i simboli:

- S_{A3}: il punteggio della categoria A3;
- S_B: il punteggio dell'area B;
- S_C: il punteggio dell'area C;
- S_D: il punteggio dell'area D;
- S_E: il punteggio dell'area E;
- S_{QE}: il punteggio "Qualità dell'edificio".

$$S_{QE} = 0{,}05\ S_{A3} + 0{,}45\ S_B + 0{,}2\ S_C + 0{,}2\ S_D + 0{,}1\ S_E$$

Il punteggio "Qualità della localizzazione" (S_{QL}) corrisponde al punteggio della categoria A.1.

I punteggi hanno un decimale approssimato per eccesso arrotondato.

5.3.3.4 AGGREGAZIONE PER DEFINIRE IL PUNTEGGIO FINALE DELL'EDIFICIO

I punteggi "Qualità dell'Edificio" e "Qualità della localizzazione" calcolati nel passaggio precedente devono essere infine aggregati per produrre il punteggio finale.

Nel seguito indicheremo con i simboli:

- S_{QE}: il punteggio “Qualità dell’edificio”;
- S_{QL}: il punteggio “Qualità della localizzazione”;
- S: il punteggio finale globale dell’edificio.

$$S = 0{,}1\ S_{QL} + 0{,}9\ S_{QE}$$

I punteggi hanno un decimale approssimato per eccesso arrotondato.

5.4 PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI EDIFICI CON MOLTEPLICI DESTINAZIONI D’USO

Nel caso di edifici con molteplici destinazioni d’uso, i criteri di valutazione da utilizzare sono quelli derivanti dalla combinazione delle liste criteri delle singole destinazioni d’uso.

Nelle fasi di caratterizzazione e normalizzazione:

- per ogni destinazione d’uso si deve calcolare la superficie utile ad essa associata. La somma delle superfici delle varie destinazioni d’uso deve corrispondere alla superficie utile complessiva dell’edificio;
- se un criterio interessa una unica destinazione d’uso, si deve applicare alla sola porzione dell’edificio a essa destinata;
- se un criterio interessa più destinazioni d’uso e presenta scale di prestazione differenti in base a queste ultime, in una prima fase si deve procedere al calcolo del punteggio separatamente per le porzioni dell’edificio associabili alle singole destinazioni d’uso. Si ottiene così un set di punteggi corrispondente al numero delle destinazioni d’uso. Si deve provvedere quindi, attraverso una media pesata per le superfici associate alle diverse destinazioni d’uso, a calcolare un punteggio univoco;
- se un criterio interessa più destinazioni d’uso ma presenta per tutte la medesima scala di prestazione, si deve procede al calcolo del punteggio di prestazione considerando l’intero edificio.

Nella fase di aggregazione:

- aggregazione per criteri: i pesi dei criteri vengono determinati in base alle tabelle pubblicate in appendice alle singole sezioni della prassi di riferimento;
- aggregazione per categorie: i pesi delle categorie vengono determinati in base alle tabelle pubblicate in appendice alle sezioni della prassi di riferimento;
- i pesi utilizzati per definire i punteggi “Qualità edificio” e “Qualità della localizzazione” rimangono invariati;
- i pesi utilizzati per definire il punteggio finale dell’edificio rimangono invariati.

BIBLIOGRAFIA

[1] Le Regioni Italiane e la bioedilizia. Le esperienze e le proposte per una normativa in materia. Atti del convegno 9 Febbraio 2002, Bologna

[2] Protocollo ITACA per la valutazione della qualità energetica ed ambientale di un edificio, approvato il 15 gennaio del 2004 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome

[3] Protocollo ITACA per la valutazione della sostenibilità energetica ed ambientale degli edificio - Consiglio Direttivo ITACA 21 aprile 2011

[4] RT-33 - Prescrizioni per l'accreditamento degli Organismi di Ispezione di Tipo A, B e C ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020 in conformità al "Protocollo ITACA"

ENTE ITALIANO
DI NORMAZIONE

Membro italiano ISO e CEN
www.uni.com
www.youtube.com/normeUNI
www.twitter.com/normeUNI
www.twitter.com/formazioneUNI

Sede di Milano
Via Sannio, 2 - 20137 Milano
tel +39 02700241, Fax +39 0270024375, uni@uni.com

Sede di Roma
Via del Collegio Capranica, 4 - 00186 Roma
tel +39 0669923074, Fax +39 066991604, uni.roma@uni.com